

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Jap

PUBLICATION NUMBER : 55155788
PUBLICATION DATE : 04-12-80

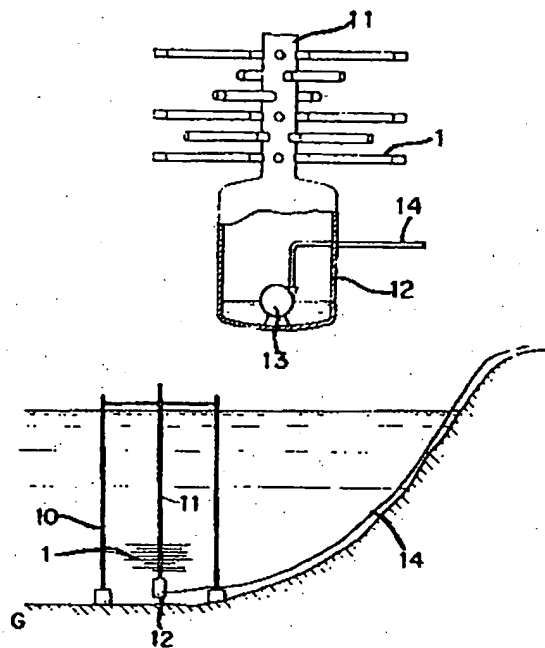
APPLICATION DATE : 22-05-79
APPLICATION NUMBER : 54062147

APPLICANT : NITTO KAKO KK;

INVENTOR : IKEUCHI MASAMITSU;

INT.CL. : C02F 1/44 B01D 13/00

TITLE : METHOD AND DEVICE OF
SALT-TO-FRESH WATER
CONVERSION BY REVERSE OSMOSIS
METHOD



ABSTRACT : PURPOSE: To perform the salt-to-fresh water conversion readily and inexpensively by sinking the reverse osmosis modules having reverse osmosis membranes into the sea water of the specific depth, communicating the permeating water side to the atmosphere and letting reverse osmosis be done by water pressure.

CONSTITUTION: The tubular reverse osmosis modules 1 having reverse osmosis membranes are mounted in multiplicity to the lower end portion at water depth 250m or more of the atmospheric communicating and water collecting pipe 1 supported to the frame work 10 installed to the sea bottom G and a water well 12 is disposed to the bottom lower of the pipe 11. The pump 13 provided in the water well 12 is connected to the water feed pipe 14 communicating with the water storage tank (not illustrated) on the ground. The sea water permeates through the modules 1 under water pressure, whereby it is desalted to fresh water. This desalted water is accumulated in the water well 12 through the water collecting pipe 11. The collected freshed water is transported by a pump 13 to a desired place through the water feed pipe 14.

COPYRIGHT: (C)1980,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—155788

⑪ Int. Cl.³
C 02 F 1/44
B 01 D 13/00

識別記号
1 0 2

庁内整理番号
7305—4D
7433—4D

⑬ 公開 昭和55年(1980)12月4日

発明の数 2
審査請求 有

(全 5 頁)

⑭ 逆浸透法による海水の淡水化法及び装置

川崎市高津区馬絹1342—6

⑮ 特 願 昭54—62147

⑯ 出 願 人 日東化工株式会社

⑰ 出 願 昭54(1979)5月22日

東京都目黒区洗足2丁目22番
6号

⑱ 発 明 者 池内正光

⑲ 代 理 人 弁理士 滝野秀雄

明 細 書

1. 発明の名称

逆浸透法による海水の淡水化法および装置

2. 特許請求の範囲

(1) 逆浸透膜を有する逆浸透モジュールを海面下

250m以上の海水中に沈め、前記モジュール

の逆浸透膜の海水側とは反対側の透過水側を大

気に通し、前記海水中での海水圧力により逆

浸透を行なつて脱塩水を得ることを特徴とする

海水の淡水化法。

(2) 得られた脱塩水をポンプにより海面付近の必

要位置まで揚水する特許請求の範囲第1項記載

の方法。

(3) 大気から海面下250m以上まで延在する大

気透過管状部材、

前記管状部材の海面下250m以上の下端部
分に連結され海水にさらされる少くとも1個の

~~海水淡水化用逆浸透モジュール、~~

前記管状部材の底内部から海面付近の淡水貯
蔵手段まで延在する送水管および、

前記管状部材の底内部にたまる脱塩水を送水
管を経て前記貯蔵手段に送給するポンプを具え
る海水の淡水化装置。

(4) 前記モジュールが管状モジュールである特許
請求の範囲第3項記載の装置。

(5) 前記管状モジュールが前記管状部材の下端部
分に放射状に連結された特許請求の範囲第4項
記載の装置。

(6) 前記管状モジュールが前記管状部材の下端部
分に枝状に連結された特許請求の範囲第4項記

改の装置。

- (7) 前記管状モジュールが前記管状部材の下端部分に螺旋状に連結された特許請求の範囲第4項記載の装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は海水の淡水化およびこれに用いる装置に関する。

海は地球表面の約70%に広がり、 10^{10} 倍と推定される膨大な量の海水で満ちている。その量は地球上の全水量の97%に当たるものであつて、これを飲料水あるいは灌溉用水として利用することは人類にとつて永年の夢であつた。しかしながら、海水には約3.5%の塩分が含まれているので、これらの目的に海水を直接用いることができず、淡水化が必要である。近年、淡水化技

3

術電力性が急激に増加する傾向があるので、その利用には限界がある。逆浸透法は海水を淡水化する方法としては理想的であるが、応用開発がまだ途上にあり、数々の欠点をもっている。

逆浸透法の原理的な説明は、例えば「水処理技術」Vol. 14, 頁5, 1973, 第23~27頁に見られる。

海水の浸透圧は約25気圧である。そこで半透膜の一次側の海水に浸透圧を上回る、25気圧以上の圧力を加えれば、二次側に淡水が得られる。しかしながら、従来の逆浸透法においては、脱イオン化水の回収率を50%とすると一次側の塩濃度が2倍となる。また膜面近くでは濃度分極が起つて局部的な浸透圧上昇が生じる。さらに充分な処理速度を得るために過剰圧力を加える必要があり、

5

特開昭55-155788(2)

術の発展により、淡水を得ることが困難な中近東諸国や米国などをはじめとして、日本でも越島などにおいては海水から淡水を得ることが実際に実行されるようになった。

現在使用されている海水の淡水化法としては、多段フラッシュ法に代表される蒸気凝縮法、電気透析法および逆浸透法がある。ところがこれらの方法にはいずれも多く欠点があつて、充分に活用されているとはいえない。例えば、多段フラッシュ法は現在のところもつとも良く利用されている方法であるが、海水を加熱して一旦水蒸気とし、次にこれを冷却して凝縮水を得る方法であるから、当然のことながら多量のエネルギー、即ち燃料を必要とし、あまり経済的な方法ではない。電気透析法は、脱塩水の塩濃度を小さくしてゆくと消

4

これらが加算されて実際の逆浸透圧力は80~100気圧にも達する。この結果、従来の逆浸透法においては一次側の海水を80~100気圧に加圧できる加圧ポンプおよびその圧力に耐え得る膜モジュールの容器が必要とされる。さらに海水によつて腐食を受けると、腐食生成物が膜面を汚染して性能を低下させるので、これらの部品には耐海水性も要求される。また海水中有機物、無機物によつて、あるいは膜面での濃度分極の結果生成するスケールなどによつて膜面が汚染され、透過水量が減少するので、このような不都合を防止する工夫も必要である。かかる対策として、具体的には前処理として凝集、沈降、浮遊、精密浮遊などを行つて膜汚染成分を除去する(例えば特開昭50-15789号)。従来的には、膜面で海水に乱流を

6

起させて濃度分極を少なくしたり、付着した汚染物を除去する洗浄機構を設ける。これらの問題が逆浸透設備を高価なものとし一般的普及を妨げている。

本発明の目的は、従来の逆浸透法の上述した欠点を解消し、逆浸透膜の性能を巧みに利用して海水の淡水化を簡単かつ安価に実現せんとするにある。

本発明の海水の淡水化法においては、逆浸透膜を有する逆浸透モジュールを海面下250m以上まで沈める。この状態でモジュールに25気圧以上の海水圧力が加わる。該海水圧力を利用して逆浸透を行って脱塩水を得る。

本発明に用いる逆浸透モジュールは、ホローファイバー型（中空繊維型）、スパイラル型（のり

巻型）、チューブラー型（管型）およびプレート型（耐圧板型）のうちいずれでもよく、市販されている任意のモジュールを用いることができる。

次に図面を参照しながら本発明を説明する。

第1図に代表的な管型モジュールを示す。このモジュール1は、多数の導水孔2を有する管状支持部材3のまわりに、例えば多孔質材料よりなる導水材4を設け、これにより最外周の浸透膜5を支持した構造である。モジュールの両端は適当な端部キャップ6で密封されている。本実施例では管型モジュールを使用するが、本発明はこれに限定されるものではなく、上述した任意の型式のモジュールを使用することができる。

第2図にモジュールを海水中に設置する概略を示す。本例では海面下250mよりやや深い海底

を選択している。海底6に適当な枠組10を設け、これにより管11を支持する。管11は上端が開口して大気に連通し、ほぼ鉛直下方に延在して下端が海底付近に達する。管11は上方部分は大気連通部として機能し、下端部分はモジュール取付兼集水部として機能するもので、長さが250mより長く耐圧、耐海水性の管であれば任意のものでよい。下端の取付兼集水部を上方部分と一体としても別体としてもよい。第3図に詳細に示すように、管11の水深250m以上の下端部分に多数のモジュール1を取付ける。管11の下端部分の底部は水溜め12を構成する。本例では水溜め12内に適当なポンプ13を、水溜めと地上の適当な貯水槽（図示せず）とをつなぐ送水管14と関連させて設ける。

このように配置すれば逆浸透モジュールは外側が海中にさらされ、海水圧力を受ける一方、内部は管11を介して大気に連通している。従つて海水は海水自体の圧力でモジュールを透過し、脱塩されて淡水となる。この脱塩水はモジュール内部から集水管11を経て水溜め12に溜る。集められた淡水をポンプ13により送水管14を経て必要箇所へ輸送する。なお図面は単なる説明であり、ポンプへの電気配線などは省略されている。

モジュール1の管11への取付けは、第4a、4bおよび4c図に示すように放射状、分枝状または螺旋状をはじめとして任意に選択できる。モジュールをこのように海中に設置した場合、モジュールに供給される海水は、海水が豊富でありまた自由な拡散が起るので、実質的に濃縮されず、

モジュールを囲む海水の密度はほぼ一定である。
しかし、傾面においては密度分画が起るので、モジュールを僅かにゆつくりと鉛直方向に往復運動させるか、または集水管11を中心として水平面内で往復角運動させて、かかる密度分画を防ぐことが望ましい。鉛直方向および水平方向双方への運動を行わせることもできる。このような運動を行う手段は第2および3図には図示していない。

第2図では本発明の装置を海中の枠組10に設けたが、石油掘掘船などからつり下げることが出来る。沿岸部から遠方に離れた沖合を巡れば海中の汚濁度は高く、有機物汚染も少ない。従つて本発明の装置は、海水腐食および耐圧の問題を考慮するだけで十分である。また、運動に要するエネルギーは揚水ポンプおよび所望によりモジュール

特開昭55-155788(4)

往復運動に要するものだけでよい。揚水ポンプは吐出圧が30%程度であればよい。汲う水は炭水化されているので、その後の配管も含めて腐食問題は左程重大ではなく、普通の中水ポンプを用いることができる。

モジュールを沈める海中深さは250m以上で、処理速度を高めるための過剰圧力などを考慮すると300~500m程度とするのが好ましく実証的である。

4. 図面の簡単な説明

第1a図および第1b図は代表的な管型モジュールを示す斜視図および部分断面図、

第2図は本発明の装置を海底に設けた例を示す配置図、

第3図はモジュールを取付けた集水管下部部分

11

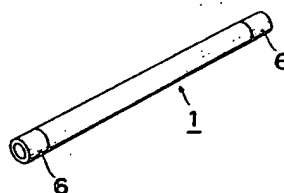
12

を一部破断して示す正面図、および

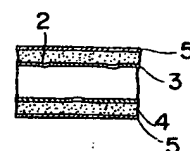
第4a~4c図は集水管へのモジュール取付配列を示す平面図である。

1…逆浸透モジュール、11…大気通過型集水管、12…水閘め、13…ポンプ、14…送水管。

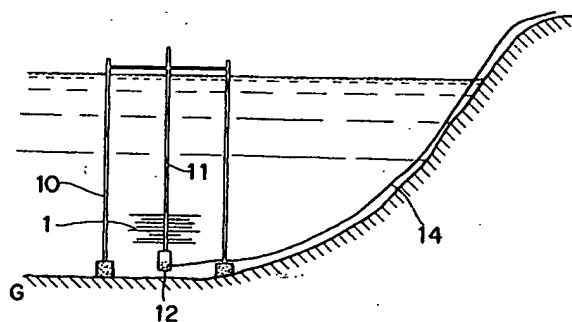
第1a図



第1b図



第2図

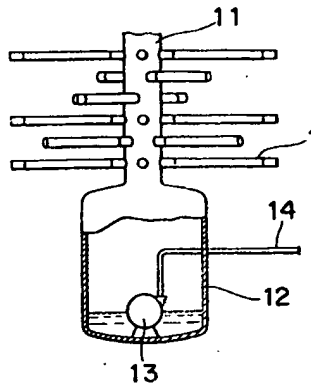


特許出願人 日 以 化 工 株 式 有 限 公 司

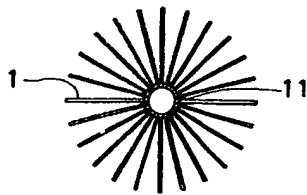
代 理 人 日 以 化 工 株 式 有 限 公 司

13

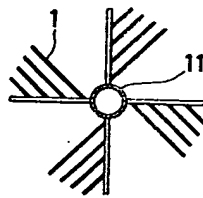
第 3 図



第 4a 図



第 4b 図



第 4c 図

